



Abstract for Japanese Laid Open Patent Application 52-45613

Laid Open April 11, 1977

Filed September 2, 1976

Title: Method to mold an optical glass element and the element resulting therefrom.

Inventor: Gerald E. Blair (tr. note: named rendered in English from Japanese phonetics)

(and 3 other inventors)

Applicant: Eastman Kodak Company, Rochester, New York, U.S.A.

This invention relates to the manufacture of an ordinary glass optical element, and in particular to a mold method whereby glass is molded to complete optical elements without requiring any preliminary procedures like grinding, polishing, etc. prior to use. The process occurs in an inert gas atmosphere that surrounds multiple molds members that move between opened and closed positions. Ample pressure is placed on a thermoplastic glass material in these molds so the glass takes on the shape of the molds. The glass is then cooled in the molds to below the transition temperature of the glass. The molds are then opened and the glass is removed. The glass material is chosen from a group comprised of silicon carbide, compounds of silicon carbide and carbides, and silicon nitride. The resulting material has high surface quality and high surface precision. (Translator's note: the specification cites this reference: U.S. Patent 3,844,755).



(4,000円)

優先権主張

国名 アメリカ合衆国
 出願日 1975年9月2日
 出願番号 第609328号
 国名 アメリカ合衆国
 出願日 1975年9月2日
 出願番号 第609329号

特許 (特許法第38条ただし書)
 願 (1) の規定による特許出願

昭和51年9月2日

特許庁長官 片山石郎 殿

1. 発明の名称

コシコシ
 光学的ガラス素子のモールド方法及びそれにより
 ツツ
 作られた素子

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数

2

3. 発明者

住所 アメリカ合衆国ニューヨーク州ビッツフォード、
 ニッカーボッカー・ロード 77番

氏名 ジェラルド・イー・ブレアー (外3名)

4. 特許出願人

住所 アメリカ合衆国ニューヨーク州14650、
 ロチェスター市ステート・ストリート 343番

名称 (707) イーストマン・コダック・カンパニー

代表者 ダブリュー・ビー・ヒル

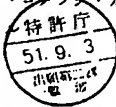
国籍 アメリカ合衆国

5. 代理人

住所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 新大手町ビル206号室
 電話 東京(270) 6641番(大代表)

氏名 (2770) 井理士 湯 浅 恭 三 (外2名)

51 105382



① 日本国特許庁

公開特許公報

① 特開昭 52-45613

④ 公開日 昭52.(1977) 4.11

② 特願昭 51-105382

② 出願日 昭51.(1976) 9.2

審査請求 未請求 (全8頁)

庁内整理番号

710641

741741

⑤ 日本分類

21 B22

21 A409

⑥ Int. Cl²

C03B 29/20

C03B 11/08

国際分類記号

明 細 書

1. [発明の名称]

光学的ガラス素子のモールド方法及びそれにより
 作られた素子

2. [特許請求の範囲]

(1) 光学的ガラス素子をモールドする方法で、

開いた位置と、閉じた位置との間を相対的に可
 動の複数のモールド部材の囲りに制御された不活
 性ガスの雰囲気を設定すること；

前記モールド部材がモールド空所を画定する開
 じた位置に前記モールド部材を動かすこと；

加熱軟化したガラスを前記モールド部材に対し
 て充分な力で圧縮し、前記ガラスを前記モールド
 空所の形態に成形すること；

前記モールド部材に於て前記ガラスをその遷移
 温度以下に冷却すること；

前記モールド部材を開いた位置に動かして前記
 モールド部材からモールドされたガラスを取り出
 し得る様にすること；

を含む方法に於て、

前記加熱軟化ガラスがシリコンカーバイド、シ
 リコンカーバイドとカーバイドとの混合物、窒化
 シリコンから成るグループから選ばれた材料から
 形成された面に対して圧縮され、前記面は鏡面で
 高度の面品質、面精度と、前記面のモールド特性
 が選択した材料にもつばら帰因し得る充分な厚さ
 とを有する様なモールド面を与える様に仕上げら
 れているものであることを特徴とするモールド方
 法、

(2) 高度の面品質と、高度の面精度とを有し、
 以下の如きモールド方法により作られた光学的ガ
 ラス素子で、そのモールド方法は、

シリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカー
 バイドとの混合物、窒化カーバイドから成るグ
 ループから選ばれた材料で形成され、閉じた位置
 と開いた位置との間を相対的に可動である複数の
 面であつて、前記面はモールド面を与える様に鏡
 面であり、高度の面品質、面精度と、前記面のモ
 ルド特性が選択した材料にもつばら帰因せしめ
 得るに充分な厚さを有する複数の面を準備するこ

とと；

開いた位置と、閉じた位置との間を相対的に可動の複数のモールド前記面の開りに制御された不活性ガスの雰囲気を設定することと；

前記モールド面がモールド空所を画定する閉じた位置に前記モールド面を動かすことと；

加熱軟化したガラスを前記モールド面に対して充分な力で圧縮し、前記ガラスを前記モールド空所の形態に成形することと；

前記モールド空所に於て前記ガラスをその遷移温度以下に冷却することと；

前記モールド面を開いた位置に動かしてモールドされたガラスを取出し得る様にするすることと；を含む方法であるものにより作られた光学的ガラス素子。

3. [発明の詳細な説明]

本発明は一般的に光学的ガラス素子の製造に関し、特に、ガラスを完成光学的素子にモールドして使用前にそれ以上の研磨とか、磨き工程等の予備作業を必要としないものを得るモールド方法に

をテストプレートゲージとの干渉比較により、ニュートンリングの数の計数により、又リングの規則性を調べることににより概ね求めることが出来る。素子の面精度はそのフィットと称することが多い。素子のフィットはそのパワー（計数されるニュートンリングの数）により、又その不規則性（フリッジパターンを横切る垂直方向に計数した時のリングの数の間の差）により表示される。パワーと不規則性の値が下れば下る程レンズはより良好、即ち換言すればその精度がより高くなる。従つて「高度の面精度」又は「精密なフィット」とは設計値に極めて近く、非常に均一である寸法的特性を有する面を称するものである。例えば写真装置に使用されるレンズの面精度は6個のリング以下のパワーと3個のリング以下の不規則性を有するとは高いと考えられる場合が多い。

仕上げられたガラス光学的素子の製造は、初期モールド、研削、研磨、芯出を含む一連の複雑で経費のかゝる工程を通常必要として来た。これらの工程の各々は複雑で高価な装置と熟練者を必要

とする。

光学的ガラス素子の製造に於て、その意図された使用に適するためにはその素子はある基準に合致することが必要である。例えば良好な像形成の品質が必要である写真装置に於て使用を意図したレンズを模する場合に、レンズ面の品質を考慮しなければならない。この点に関して重要である面の特性は当業者に於て面の質と面の精度として知られている。表面の質はスクラッチ、ほり、穴、空所、オレンジ皮状等の如き素子の表面上の欠陥の発生に関連している。この様な欠陥の数が十分に低くて、素子がその意図された使用に適している場合にはその素子は「高い表面品質」であるということが出来る。例えば写真装置に使用されるレンズの場合には、この様な欠陥の数は十分に低くてレンズの像形成品質が損はれない様でなければならない。

通常特定のカラーの光の波長により規定される表面精度は面の寸法的特性即ち面の曲率半径の値と均一性に関するものである。面精度は素子の面

とする別個の作業である。素子の設計が個々の素子に対して最終的研削、研磨を個別に行はなければならない様な非球面を要求する場合には製造処理は更に複雑化する。

仕上げガラスレンズに対する現存する方法の経費はプラスチックレンズを使用することに限界をもたらして来た。プラスチックはレンズ材料としては幾つかの利点を有している。即ちそれは軽く、こたごとならず、モールドすることが出来ることである。然しながら、現在レンズ材料としての使用に実際的である利用可能のプラスチック、例えばポリステレン、ポリサイクロヘキシルメタクリレート、ポリメチルメタクリレートは比較的軟質で掻き傷が出来易い。更に後の方のプラスチックはかすむことが多く、又時には黄化する。又プラスチックは通常60°～80℃の範囲内で軟化し、又その屈折率が経時変化をすることがある。殆どどのプラスチックは水を吸収し、寸度変化を受け易い。この後者の特性は圧力下に冷間流れを行う傾向と、ガラスのほぼ10倍にも達する高い

熱膨張係数に基因するものである。更にプラスチックの高い熱膨張係数はプラスチックの屈折率にガラスのほぼ10倍にも達する程度に迄変化を生ぜしめ、従つてレンズの光学的性能を極度に妨害する。

近年ガラスレンズをガラス状の鑄型にモールドしてそれ以後の仕上げ作業を必要としない様にする特異な方法と装置が開発されて来た。それらは1975年8月19日付米国特許第3,900,328号、1974年9月3日付米国特許第3,833,347号、1974年10月29日付米国特許第3,844,755号に記載されている。米国特許第3,900,328号に於ては、加熱軟化した光学ガラスを無酸素雰囲気中に保持されたガラス状カーボン鑄型に挿入しガラスがモールド面の形状に合致する迄モールド面に対して圧縮する。次いでガラスはその遷移温度以下に冷却されるが、モールド面に対して圧力を加えられたまゝとする。次いで圧力を鑄型から除き、ガラス素子を鑄型取り出す前に更に冷却する。米国特許第3,833,347号はこ

れらのガラス状カーボン材料を使用してガラスレンズをモールドする改良された方法を記載している。この方法に於てはモールドされるガラスの部分を鑄型内でガラスをガラス状カーボンのモールド面に近接させるか、又は接触させている間に加熱する。米国特許第3,844,755号はガラス状カーボンモールド面を使用してガラスを光学的素子にモールドする別の改良方法を記載している。即ちこの方法に於ては、光学ガラスをガラス状カーボンで形成した移送室に入れ、熱と圧力とを加えてガラスを湯口からガラス状カーボンのモールド面を有する鑄型空所に移送する。

ガラス状カーボンの使用はレンズ製造業界に於て、顕著な突破口を示すものではあるがガラス状カーボンはそれを理想的なモールド面材料とするには尚若干足りない幾つかの特性がある。ガラス状カーボンは酸化し易く、構造的に弱く、面に傷き傷を受け易く、耐破断衝撃力が低く、熱伝導度が低い。これらの特性のすべてはガラスのモールド用材料としては望ましくないものであり、ガラ

ス状カーボンモールド面の有効性を制限する様になる。ガラス状カーボンの望ましいガラスモールド特性を有し、しかも同時に改良された構造的及び熱的特性を有する他の鑄型用材料を見出すことが望まれる。

ここに於て、シリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカーボンとの混合、窒化シリコンから成るグループから選ばれた材料の層で形成されたモールド面は、従来技術のガラス状カーボンの如く、高温に於てガラスに対して最小の化学作用を呈し、ガス、水蒸気、液に対して不透過性であり、加熱軟化したガラスにより固着されることがないことを見出した。従来技術のガラス状カーボン材料に較べて、これらの材料は又酸化に対してのよりよい抵抗性、高温に於て改等された耐破断耐衝撃力、改良された物理的硬度(従つて傷き傷を受けにくい)、又高い熱伝導度(従つてより迅速な熱サイクルを許容する)を有する更に付加的な望ましい特性を有している。

以下図面を参照して本発明を説明する。

本発明は高い面品質と、高い面精度を有するガラス素子、例えば写真装置に於て使用し、良好な像形成品質を有するガラスレンズをモールドするための実際的な方法を提供する。本発明はシリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカーボンとの混合物、窒化シリコンから成るグループの中から選択した材料の層で形成されたモールド面を使用する。モールド面層は充分な厚さとしてその層を所要の面品質並びに面精度に研削、研磨した後にも層の残余の部分が尚も充分な厚みでありモールド面の面特性が鑄型基盤とモールドされたガラスとの間に何等の相互作用なしに層に対して独占的に帰属する様にすべきである。望ましくは層は少くとも10ミクロンとすべきである。

本発明を実施するのに有用なモールド面を作るために幾つかの手法を使用することが出来る。シリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカーボン、窒化シリコンを内部欠陥のない立体的な微粒子例えばホットプレス、スパッタもしくは化学的蒸着等の周知の手法で形成すればその片をモー

ールドされる素子に於ける形状と所望の仕上に適合するモールド面を形成する様に研削、研磨をすることが出来る。又これとは別に立体片を形成する間にその立体片に大まかな形状をあらかじめ形成して、研削作業を最小とする様にすることも出来る。立体片が最初に形成された時に、それが支持と取付のために充分に厚くて、所望の曲面を形成する場合に材料を除去出来る様にさせ得ることが重要である。これらの研削、研磨作業の間に、材料はモールドされた取付肩部と、取付座に付随するうねと溝を備えたあらかじめ定めた形状のガラス素子を与える様に形づくられる。従つてモールドされた素子はそれ以後の仕上げ作業なしに最終組立に使用することが出来る。他の手法は、適宜にあらかじめ成形した例えばグラフアイト、モリブデン、又は適宜な材料の基盤上にシリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカーボン、又は窒化シリコンの比較的薄い堆積を形成することを含んでいる。この場合も又、シリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカーボン、窒化シリコンの

が出来る。

本発明によるガラス素子のモールド方法は前述した如く作られたシリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカーボン、又は窒化シリコンのモールド面に対して加熱軟化ガラスをモールド面の形状に適合する圧力を加えることが必要である。ガラスは次いでその遷移温度以下迄冷却され、次にガラス素子がモールド面から取り外される。

本発明の方法を実施するのに特に適した装置の一実施例が第1図に示されている。本装置は上方モールド組立体1と下方モールド組立体2とを含んでいる。上方モールド組立体1は上方マウント5に固定されているが、下方モールド組立体3はベースプレート9に設けた円形開口を介して垂直に可動である。上方マウント5とベースプレート9とは一組のチューブ13を共通する一組のボルト11により接続されている。モールド室は(パイレックス Pyrex の如き)ホウケイ酸ガラスの包囲部材15により面定されて居り、この包囲部材15は円筒形であり、上方モールド組立体と下方

特開 昭52-45613 (4)

堆積は充分に厚くて、所望の仕様に研削、研磨した後もモールド面の特性が付着層にとり専用的に滴したものとなる様にしなければならない。適宜なモールド面を形成する第3の方法はシリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカーボン、又は窒化シリコンの堆積に対するベースとして逆モールド形態の面の使用を含んでいる。この手法に於て、最初に離型剤を逆モールド型に施し、次いで特定材料の比較的厚い層を付着させる。これで出来たモールド面は逆モールド型から分割層で分離し、ほとんど、又は何ら表面修正なしに使用することが出来る。又この層は充分に厚くてモールド特性が材料の付着層にもつばら滴する様にしなければならない。シリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカーボン、又は窒化シリコンのこの様にして望ましく作られた鑄型は、鑄型に強度と耐久性を与えるために丈夫な支持部材上に挿入材としてとりつけられる。然しながらある光学レンズの如き特定のガラス素子のモールド作業は支持部材を含まないモールド装置によつても行うこと

モールド組立体との間に位置するモールド空間を包囲している。(図示のない弁により閉じることが出来る)ポート17が包囲部材15により面定されるモールド室に接続されて室からのガスを排気する様になつている。第2のポート19が同様にモールド室に接続され制御雰囲気モールド室に入れる様になつている。尚第3のポート21がモールド室に接続され制御雰囲気排出部分として作用し、(図示のない)チェック弁が排気を調整しモールド室のガス圧を制御する様になつている。ベロウズ23が下方モールド組立体3の下方に位置決めされ、その内部が包囲部材15により面定されたモールド室に接続されている。ベロウズの目的は下方モールド組立体3の上方への動きを許容し、モールド室に於ける雰囲気制御を維持するものである。

次に第2図を見ると、上方組立体1はその下面にインサート25を含むモールド部材をとりつけている。インサート25はシリコンカーバイド、シリコンカーバイドとカーボン、又は窒化シリコ

ンから作られ、それにより作らるべきレンズ 27 の部分に対して適正な形を与える様な形状となされ意図するレンズの質と同等な高い面精度と面品質を有する様に仕上げられている。同様なモールド部材がインサート 27 の形態でインサート 25 に対向して配置され、下方モールド組立体 3 の上面にとりつけられている。二つのモールドインサート 25、27 の対向面は鑄型により作られるレンズの両面を形成する様に協働する。先に説明した如く、写真装置に使用される品質のレンズに要求される「高い面精度」はパワーが 6 個のニュートンリング以内、不規則性が 3 個のリング以内でなければならない。充分にこれらの誤差内の面精度は本発明の材料から作られたインサートに於て達成された。同様にインサートは仕上げたレンズに要求される「高い面品質」を有さねばならない。即ち実質的にスクラッチ、ほり、穴、等がないもので、この様な面品質は本発明の実施に於て少くとも部分的に達成される。インサート 25、27 と同じ材料から必ずしも作られることを要しない

リング 29 がインサート 27 の周りに配置されて、作られるべきレンズに対して所望の厚さを与える様になつている。リング 29 はオープンダイモールド作業（上下鑄型を閉じないで行う作業）には省略することが出来る。インサート 25、27、とリング 29 はそれらが閉じた位置に於て、装置により作られるレンズ及びレンズ肩部のあらかじめ定められた形状に極めて近似したモールド空所を画定するが、モールド処理の間、又その後生じ得る寸法的变化等に対して空所形態に何らかの配備がなされねばならない。下方モールド組立体 3 は（図示のない）手段により上方モールド組立体 1 に向つて移動可能であり、その径路は下方モールド組立体 3 内に延在する適宜なインサート 33 を移動する一対のガイドピン 31 により正確に維持される。

加熱コイル 34 が包囲部材 15 の周りにまきつけられて、モールド区域をとり巻く様になつている。コイルが付勢されるとリング 29、インサート 25、27 及び夫々のインサート 25、27 が

とりつけられている一対の支持部材 43、45 も誘導加熱される。熱は蓄熱体として作用する支持部材 43、45 から伝導によりインサート 25、27 に伝達される。

モールド温度は一対のサーモカップル 35、37 により制御される。サーモカップル 35、37 は第 3 a 図、第 3 b 図に示される如く、二つのモールド組立体を貫通する適宜な導線 39、41 によりインサート 25、27 に接続されている。モールド作業の近辺に発生した熱を限局するために、一対の熱分解グラファイト絶縁体 47、49 がインサート 25、27 の反対側で支持部材 43、45 の端部に位置決めされている。熱分解的グラファイトは熱を（図に關して）水平方向に伝達し垂直方向には伝導性がより低い。

本発明による光学的素子をモールドするための実施例方法によれば、或る量のガラス 51 をモールド室内に配置する。それは第 3 a 図に示す如く、インサート 27 と接触する様に置かれることも出来るし、又は加熱される迄ガラスをインサート

25、27 と接触しない様に保持する設備を設けることも出来る。ガラスはモールド室内に適合する様な形状とされねばならないが異なるレンズ設計のために、異なる量と形状にあらかじめ形成することは望ましいにしても必要ではない。望ましくは、ガラススラグの面は高品質に火をかけられるか又は機械研磨されるがこれは必ずしもすべての場合に必要ではない。機械的手段を以て駆動させて下方モールド組立体 3 を上方に動かしガラス 51、リング 29、インサート 27 をモールド室内へ、又インサート 25 の近傍に寄せしめる。ベロウズ 23 は真空シールを維持しながら圧縮される。次いでモールド室内の雰囲気はポート 17 を介して排出される。同時に熱をコイル 34 によりモールド室に導入してモールド室と、リング 29、インサート 25、27、ガラスの表面のガスを追い出させる。所望の制御された雰囲気、望ましくは窒素をポート 19 を介して、又ポート 21 により圧力を制御しつつモールド室に導入する。加熱コイル 34 を再び付勢してモールド室内の支持部

材43、45、リング29、インサート25、27、ガラス51を所望のモールド温度に達する迄連続加熱を行う。インサート25、27の温度は図示の如きサーモカップルにより、又は光学的パイロメーター装置により、又は他の適宜な装置により監視される。所望の温度に達し、安定した時に、ガラス、リング29、インサート25、27は必ずしも正確に同温度ではないが実質的に同じ温度となる。ここで荷重を下方組立体3に加えて、リング29をインサート25と接触する様に有し、モールド鑄型空所をインサート25、27とリング29とで形成する。適宜なモールド時間の後に、鑄型の温度を徐々に下げて、温度をガラスの遷移点以下としガラスへの負荷は尚も維持し、温度の低下につれてガラスの量を最小とする。ガラス遷移温度に達した後下方組立体3から負荷を除く。鑄型は更に冷却され酸化を除く。装置を開いて仕上げたレンズを鑄型からとり出す。

本文に於て一部を参考とする米国特許第3,900,328号に記載されたモールド装置を使用

する別の方法はモールド空所の外部で加熱軟化されたガラスの一部をシリコンカーバイド、窒化シリコン、又はシリコンカーバイドとカーボンとの混合から形成したモールド空所中に入れること、モールド空所の形状になじむ迄ガラスを圧縮すること、更にこれ以上の準備作業なしに使用することと適したガラスレンズをとり出すこと、を含んでいる。

又本文に於て参考引用する米国特許第3,844,755号に記載されたモールド装置を使用する別の方法は、シリコンカーバイド、窒化シリコン、又はシリコンカーバイドとカーバイドの混合物から形成されたモールド面により画定される遷移室にガラスの未加熱部分を配置すること、モールド部材、遷移室、ガラスを加熱してガラスを軟化すること、遷移室から湯口を介してシリコンカーバイド、窒化シリコン、又はシリコンカーバイドとカーバイドとの混合物から形成されたモールド面により画定されるモールド空所にガラスがモールド空所の形に合致する迄強制的に送り込む

こと、ガラスとモールド部材を冷却すること、鑄型からガラスレンズをとり出すこと、を含んでいる。

以下の諸例は本発明の利点と、実用性とを更に説明し、又本発明が実施されるあるガイドラインを与えることに役立つものである。然しながらこの諸例に示すモールド作業のパラメーターは単に説明的なものであり、従つて本発明を何ら限定しようとするものではない。

例 1

図示の装置を使用し、下方モールド組立体3をその下方位置として、極めて密度の高いフリント光学ガラスの一部を化学蒸着手法によりシリコンカーバイドにより形成されたインサート27に位置させた。次いで機械的装置を駆動させて下方モールド組立体3を上向き方向に動かしてモールド室内に入れ、又シリコンカーバイドにより形成された上方モールド組立体の近くに動かす様にさせた。次いでモールド室はポート17によりほぼ200ミクロンに排気され、同時にガラスリング

29とインサート25、27の裏面のガラスを加熱コイル34により204.4℃(400°F)と298.9℃(570°F)との間の温度で除いた。次にポート17を閉じ、制御された窒素ガスをポート19を介してモールド室内に導入すると共に僅かの過圧をポート21により維持した。コイル34への電力を調節して軟化したガラスを充分にモールドする様になるまでモールド室内の温度を上昇させ、この温度を約1.5分間維持した。(特に密度の高いフリント光学ガラスに対しては565.6℃(1050°F)の温度が充分であるが必要な温度はモールドされるガラスの性質により変化する。)。次いで下方モールド、組立体3に負荷を加えてそれによりモールド室内で加熱軟化したガラスを第3b図に示す如くリング29、インサート25、27の間で圧縮した。加えた負荷はほぼ9.15kg/cm²(130ポンド/平方インチ)で約10秒間であつたが、荷重を増せば荷重を加える時間は短くなる。次にモールド部材に対する加熱を停止し、モールドされているガラスの遷移温度以下に温度

が低下する迄荷重を持続した。次に下方モールド組立体3への荷重を除きモールド室に於ける温度を更に約23.2℃(400°F)に低下させそれにより、リング29、インサート25、27、支持部材43、45の酸化の可能性を最小とした。次に下方モールド組立体3の下向き移動により鑄型を開いて結果として出来上つたモールドされたガラス素子をインサート27から取り出した。

例 2

インサート25、27を次の様に形成した。即ち直径2.16mm(0.851インチ)、肉厚2mmの中空のグラファイトボールの形態の基体にシリコンカーバイドとカーバイドの混合体からなる材料を0.5mmの厚さで被覆した。シリコンカーバイドは重量比でほぼ11%であつた。被覆した基体を半分に切断してインサート25、27を作つた。高い表面品質と、高い面精度を有する鏡面を得るために任意の所要の磨き作業を行つた。インサート25、27を図示のモールド装置にとりつけた。下方モールド組立体3をその下方位置として特に

密度の高いフリント光学ガラスの部分インサート27上に置き、次に機械的装置を作動させて下方モールド組立体3を上向き方向に動かしてモールド室内に入る様にさせ、又上方モールド組立体1に近接させた。次にモールド室をポート17によりほぼ200ミクロン迄排気し、同時にガラスリング29、インサート25、27の裏面のガラスを加熱コイル34により204.4℃(400°F)と298.9℃(570°F)との間の温度で除いた。次にポート17を閉じ、ポート19を介してモールド室内に制御された酸素ガスの雰囲気を導入すると共に、若干の過圧をポート21により維持した。コイル34への電力を調節して軟化したガラスを十分にモールドする様になるまでモールド室内の温度を上昇させ、この温度を約1.5分間維持した。(特に密度の高いフリント光学ガラスに対しては565.6℃(1050°F)の温度が充分であるが必要な温度はモールドされるガラスの性質により変化する。)次いで下方モールド組立体3に荷重を加えてそれによりモールド室内で加熱軟化した

ガラスを第3b図に示す如くリング29、インサート25、27の間で圧縮した。加えた負荷はほぼ9.15 kg/cm²(130ポンド/平方インチ)で約10秒間であつた。

次にモールド部材に対する加熱を停止しモールドされているガラスの遷移温度以下に温度が低下する迄荷重を持続した。次に下方モールド組立体3への荷重を除きモールド室に於ける温度を更に約23.2℃(400°F)に低下させられるより、リング29、インサート25、27、支持部材43、45の酸化の可能性を最小とした。次に下方モールド組立体3の下向き移動に鑄型を開いて結果として出来上つたモールドされたガラス素子をインサート27から取り出した。

4. [図面の簡単な説明]

第1図は本発明のガラス素子を作るためのモールド装置を一部切り欠いた斜視図、

第2図は第1図に示すモールド装置に使用される鑄型の詳細図、

第3a図、第3b図は第1図のモールド装置の

作動の種々の段階の間に於いて、第2図の線3-3に沿つた部分的断面図、である。

図面に於て、

1：上方モールド組立体、

3：下方モールド組立体、

15：包囲部材、(モールド室形成)

15：ポート(排気)

19：ポート(不活性ガス雰囲気用)

21：ポート(圧力制御用)

25：インサート

27：インサート

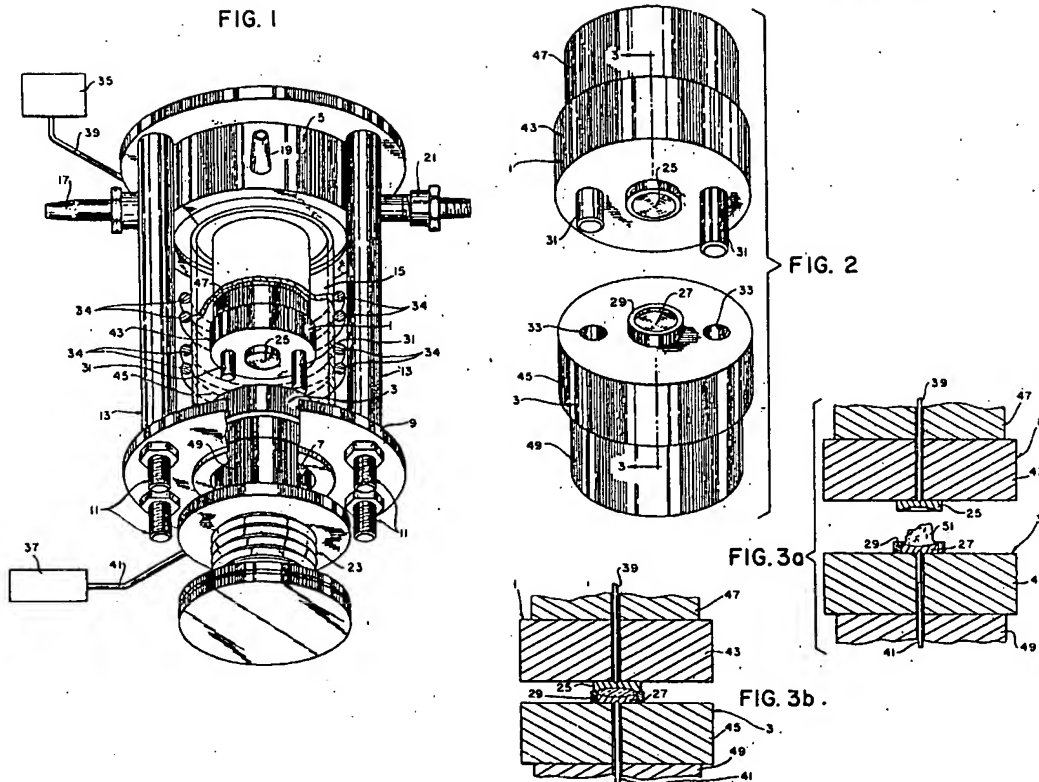
29：リング(25、27と共にモールド空所構成)

特許出願人 イーストマン・コダック・カンパニー

代理人 弁理士 湯 浅 恭 三

代理人 弁理士 池 永 光 彌

代理人 弁理士 津 田 淳



6. 添付書類の目録

- | | |
|---------------|-----|
| (1) 委任状及訳文 | 各1通 |
| (2) 優先権証明書及訳文 | 各2通 |
| (3) 明細書 | 1通 |
| (4) 図面 | 1通 |

7. 前記以外の発明者または代理人

(1) 発明者

住所 アメリカ合衆国ニューヨーク州ベンフィールド、
 ホツチキス・サークル 103番
 氏名 ジョン・エツチ・シエーフアー
 住所 アメリカ合衆国ニューヨーク州ロチェスター市
 マウント・モレンシー・ドライブ 142番
 氏名 ジョン・ジェイ・メイヤース
 住所 アメリカ合衆国ニューヨーク州フエアポート、
 ダンモア・サークル 23番
 氏名 フランク・テイー・ジェイ・スミス

(2) 代理人

住所 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 新大手町ビル206号室
 氏名 (6355) 弁理士 池 永 光 弥
 住所 同 所
 氏名 (6978) 弁理士 津 田 淳